

NUOVE SFIDE TRA INNOVAZIONE ED ETICA

TRIESTE 17-18 OTTOBRE 2025

Presidenti
Prof. Nicolò de Manzini
Dott. Alan Biloslavo



CONGRESSO NAZIONALE
SICUT 2025



AI IN CHIRURGIA D'URGENZA

Il Triage delle Urgenze

DANIELE G.
BIASUCCI
ROMA

Triage in Chirurgia d'Emergenza

- Outline
 - Perché serve un nuovo modello
 - Come realizzarlo
 - Il ruolo dell'AI

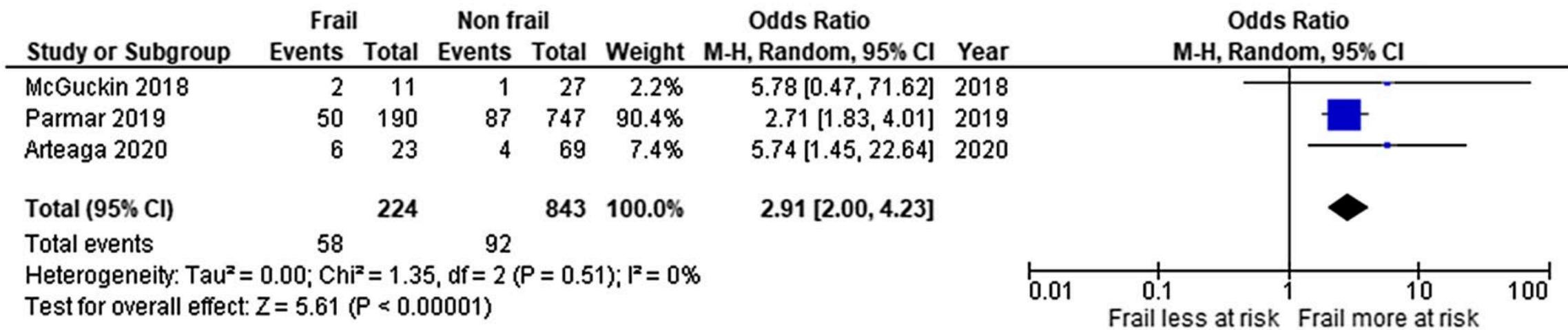
Perché serve un nuovo modello di triage

- Chirurgia d'urgenza: domanda crescente, costi elevati
- Interventi non programmati che coinvolgono pazienti fragili e complessi
- Mancanza di standard condivisi di valutazione
- Prioritizzazione spesso empirica, non basata su outcome
 - Non vi sono linee guida né standardizzazioni



Association between mortality and frailty in emergency general surgery: a systematic review and meta-analysis

Christophe Alain Fehlmann^{1,2,3} · Dilan Patel^{1,3} · Jessica McCallum^{1,3,4} · Jeffrey Joseph Perry^{1,3,4} · Debra Eagles^{1,3,4}



Dall'algoritmo clinico ...

- Modello tradizionale → New TACS (WSES 2023) → 6 livelli di urgenza

De Simone *et al.*
World Journal of Emergency Surgery (2023) 18:32
<https://doi.org/10.1186/s13017-023-00499-3>

World Journal of
Emergency Surgery

RESEARCH

Open Access



The new timing in acute care surgery (new TACS) classification: a WSES Delphi consensus study

Color-Code class	Ideal Time to Surgery (ITTS)	Clinical scenario
RED	Immediate surgery	<i>Hemodynamic instability and vascular compromise</i>
ORANGE	Surgery preferably within 1 hour	<i>Hemodynamic stability after target rapid resuscitation, patient at high risk to become unstable, with signs of septic shock, peritonitis</i>
YELLOW	Surgery preferably within 6 hours	<i>Hemodynamic stability, patient at high risk to develop a multi-organ failure, with signs of sepsis</i>
GREEN	Surgery preferably within 12 hours	<i>Patient presenting local disorder with mild (reversible) organ dysfunction at high risk of developing a systemic disease</i>
BLUE	Surgery preferably within 24-48 hours	<i>Patient presenting a local disorder with mild (reversible) organ dysfunction with low risk of developing a systemic disease</i>
WHITE (Organizational needs)	Preferably within 2-4 days	<i>Scheduling surgical procedures cancelled and urgent diagnostic procedures, within a week</i>

New TACS: vantaggi e limiti

Vantaggi principali

- Semplice, chiaro e riproducibile
- Strumento utile per la gestione dei flussi in emergenza
- Può migliorare outcome
- Permette un uso efficiente delle risorse ospedaliere

New TACS: vantaggi e limiti

Limiti

- Mancano studi prospettici multicentrici che ne valutino l'impatto su morbidità e mortalità
- La classificazione dipende ancora dal giudizio clinico soggettivo
- Applicabilità variabile in contesti con risorse limitate o flussi operatori non dedicati

Dall'algoritmo clinico ... *all'algoritmo predittivo*

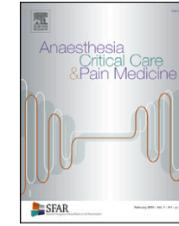
- Evoluzione AI
 - Input
 - parametri vitali e di laboratorio, Imaging, presentazione clinica ed evoluzione
 - Output
 - priorità chirurgica predetta, stima del rischio, previsione eventi avversi, outcome
 - *Integrazione in tempo reale nel flusso PS - sala operatoria*
 - ottimizzare l'allocazione delle risorse chirurgiche e anestesiologiche, prevedere ritardi critici



Contents lists available at ScienceDirect

Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine

journal homepage: www.elsevier.com



Original Article

A Delphi process to define medical reporting outcomes for urgent surgical pathways



- 29 outcomes chiave per percorsi chirurgici urgenti
- Base per algoritmi predittivi
- Questi domini definiscono gli endpoints per modelli predittivi di outcome e priorità basati su AI

I 5 domini chiave (Botrel et al., 2025)

Dominio	Variabili <i>“AI-ready”</i>
Mortalità	In-hospital, 30-day
Morbidità MI	Sepsi, AKI, polmonite,
Pre-surgical chirurgica	Tempo PS → decisione
Surgical >500 mL	Sanguinamento intraoperatorio
Post-surgical	ICU LOS, riammissione,

Architettura di un sistema AI per triage

- **Input layer**

- Dati clinici (Shock Index, GCS, SOFA); Tempo PS – decisione – incisione; Imaging; Presentazione e evoluzione clinica iniziale

- **AI engine**

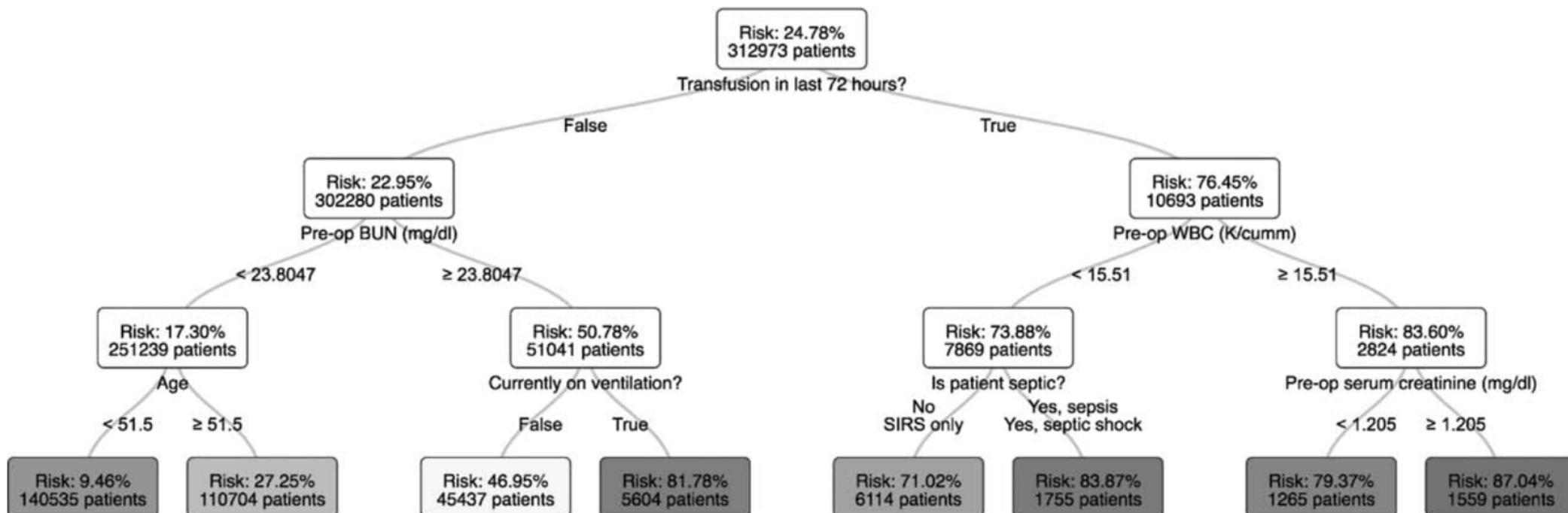
- ML / Random Forest / Deep Learning; Training su dataset multicentrici (esiti Botrel et al.); Validazione interna/esterna

- **Output**

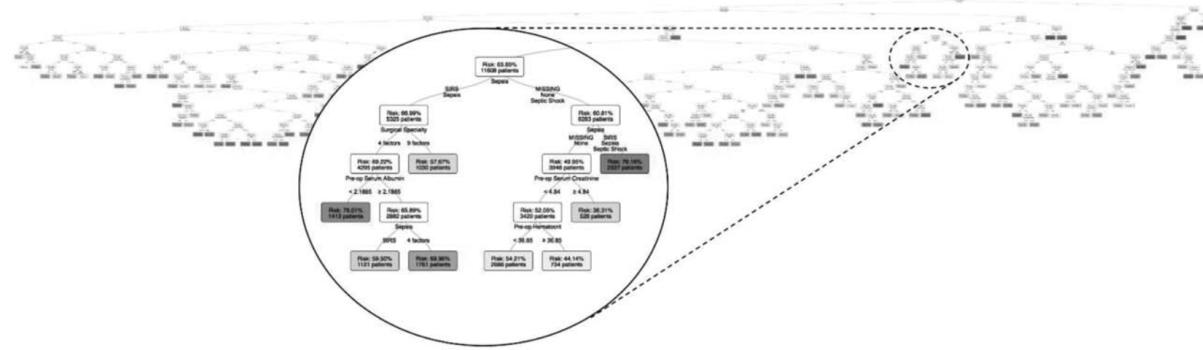
- Priorità; Rischio sepsi, ICU LOS, 30-day mortality; Suggerimento percorso: OR immediata / osservazione /

Surgical Risk Is Not Linear: Derivation and Validation of a Novel, User-friendly, and Machine-learning-based Predictive Optimal Trees in Emergency Surgery Risk (POTTER) Calculator

Dimitris Bertsimas, PhD,* Jack Dunn, PhD,* George C. Velmahos, MD, PhD,†
and Haytham M. A. Kaafarani, MD, MPH, FACS†



POTTER



- Dataset ACS-NSQIP 2007–2013 per derivazione (≈ 383.000) e 2014 per validazione
- Algoritmo
 - Optimal Classification Trees (OCT), un'evoluzione dei classici decision tree
- Esiti predetti
 - mortalità, morbidità e 18 complicanze specifiche post-operatorie (30 gg)

POTTER - Risultati

- Mortalità: AUC 0.92
- Morbidità: AUC 0.84
- Miglior performance: sepsi, ARF e V; >48h (AUC 0.91 - 0.93)
- Creato POTTER (Predictive OpTimal Trees in Emergency Surgery Risk), app interattiva e integrabile in EHR

I would like to predict my patient's 30 day risk of:

Mortality
 Any complication
 A specific complication

Unplanned Intubation

Does the patient have history of COPD?

What is the patient's pre-operative serum albumin (g/dl)?

3

Is the patient septic?

SIRS only

What is the patient's pre-operative PT (seconds)?

15

Final risk estimation:
15.66% 291/1858 patients

POTTER & Prospettive

- Integrazione di variabili fisiologiche dinamiche e dati intraoperatori
- Validazione clinico-prospettica e confronto con deep learning
- Sviluppo di Optimal Prescriptive Trees (OPT) per suggerire interventi terapeutici
- Adattamento del POTTER a contesti specifici (cardiochirurgia, trauma, vascolare)

Caso clinico simulato

- Uomo 78 anni, diverticolite perforata, Lattati 4, segni di sepsi ma al momento emodinamicamente stabile
- Triage umano: giallo → intervento dopo 6h
- AI predittiva: rischio shock settico 72% → suggerisce intervento entro 1h
- Outcome: ICU 5gg, DAH = 22
- Se AI integrata: time-to-OR ridotto, outcome potenzialmente migliorato

Benefici e Limiti Attuali

- **Benefici:**

- Ottimizzazione uso sale operatorie urgenti
- Allerta precoce deterioramento clinico
- Supporto decisionale, non sostituzione.

- **Limiti:**

- *Bias* dei dati di training
- Mancanza dataset standard (gap colmato da Botrel 2025)
- Accettazione culturale da parte del team

Visione futura & Conclusioni

- *“Dal colore al calcolo”*
- Triage dinamico, basato su dati in tempo reale
- Integrazione AI + sistemi informativi + teleconsulenza
- Metriche composite basate su esiti clinici + flussi
- Benchmark tra centri e reti trauma
- *“L’AI non decide per noi, ma ci aiuta a decidere meglio e prima”*
- Triage chirurgico del futuro sarà data-driven

NUOVE SFIDE TRA INNOVAZIONE ED ETICA

TRIESTE 17-18 OTTOBRE 2025

Presidenti

Prof. Nicolò de Manzini
Dott. Alan Biloslavo



CONGRESSO NAZIONALE
SICUT 2025



Grazie